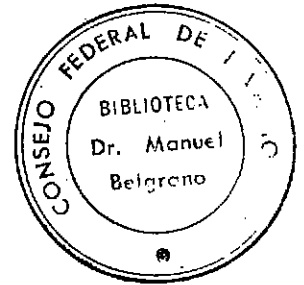


CATALOGADO

688

21236



PROYECTO EJECUTIVO PARA LA IMPLANTACION DE
1.000 Ha DE SALICACEAS EN LA MARGEN IZQUIER-
DA DEL LAGO EZEQUIEL RAMOS MEJIA

TITULO:

PCIA. DEL NEUQUEN

Informe Final

AUTORES: Ing.Ftal.Fernando Gómez Smith
Ing.Agr.Aiberto Francioni
Ing.Hidr.Jorge A. Viegas

H. 1225
X. 12

Neuquen

Dirección de Operaciones

Dpto. de Industria Comercio,
y Producción

Exp. N° P.6828

Equipo de Actividades Agro-
pecuarias y Forestales.

Bs.As. octubre 1976.

CONTENIDO

Capítulo Primero - PLAN FORESTAL

Capítulo Segundo - ANTEPROYECTO PRELIMINAR DE UNA
PLANTA DE BOMBEO Y RED DE RIEGO.

Capítulo I - PLAN FORESTAL

Autores: - Ing.Ftal.Fernando Gomez Smith
Ing.Agr. Alberto Francioni

PLAN FORESTAL

1.- Nombre del Propietario:

CORPORACION FORESTAL NEUQUINA S.A. (CORFONE S.A.), inscrita como Plantador Forestal en los registros de la Dirección Provincial de Bosques e Instituto Forestal, bajo los números y, respectivamente y con domicilio legal en Rivadavia 86 - 3er. Piso - Of. 7- T.E.2520 int.18- Neuquén, plantará en tierras cedidas en uso por HIDROHOR S.A. de acuerdo a la Resolución N°

2.- Ubicación de la propiedad:

Sección VIII: parte de los lotes 7 y 8, lote 9, lote 10, parte de los lotes 11 y 12, lote 13 y lote 14. Partidas 21-7044, 16-0337, 16-0135, 21-6740, 21-7233 y 21-7031.

3.- Superficie total de la propiedad

2.900 hectáreas.

4.- Superficie a forestar:

1.000 hectáreas

a) Descripción del campo: Terreno llano, con pendiente hacia el lago, estimada en el 2%; con una franja inundable sobre la costa, de ancho medio de 200 m cuyo suelo por los sucesivos lavados originados al producirse las mareas, presenta tendencia a ser degradado y pasar a suelo alomorfo.

1..2.-

Para esta franja se aconseja la plantación de especies poco susceptibles a los efectos de la salinidad, como el "mimbre", (*salix viminalis*), y el "sauce álamo" (*salix alba* var. *capra*), con carácter de protectoras.

El resto es de textura arenosa y estructura uniforme, sin pedregosidad en profundidad, esas características determinan que el drenaje pueda clasificarse como excesivo.

El color es pardo rojizo, que se torna gris en la costa, el PH alcanza a valores entre 7 y 7,5 y en pequeñas áreas hay presencia de salitre blanco.

La cubierta es la típica del monte xerófilo patagónico, "zampa" (*atriplex lampa*), "pasto salado" (*Distichlis* sp.), "jarillas" (*Larrea devaricata* y *nítida*), "olivillo" (*Plazia* sp.), "alpa taco" (*Prosopis alpataco*), "chañar" (*Geoffrea decorticans*), etc., que se presentan en variada densidad, porte y espesura.

No se han detectado en el área, signos de erosión, pero sí cañadones producto de las inundaciones de 1975.

Los cañadones delimitan sectores definidos, limitando la posibilidad del riego por una única toma de agua, ubicada en el lago y desde la que se podría elevar el agua hasta cota dominante para su posterior distribución por un canal continuo.

El alto costo de las obras de arte para cruzar los cañadones, motiva que deberá optarse por una de las siguientes alternativas:

1...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1.3.-

1°) Toma única de H₂O con construcción de obras de arte para atravesar cañadones.

2°) Construcción de 3 ó 4 tomas de H₂O desde el lago, actuando los cañadones como límite de sectores.

La solución a este problema se contempla en el plan de la obra de riego anexo.

El análisis de suelo, cuyos lugares de extracción quedan indicados en el plano adjunto, da estos resultados:

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
% Saturación	32,4	40,0	35,6
Capacidad Intercambio Catiónica	20,4 me/100g	18,6 me/100g	20,3 me/100g
Reacción del suelo (PH)	7,5	7,8	7,5
Ca	3,33 meq/l	1,41 meq/l	2,71 meq/l
Mg	1,94 meq/l	1,01 meq/l	2,26 meq/l
RAS	7,5	10,5	6,5

b) Climatología: el área recibe en promedio 150 mm de lluvia anual, se registra una temperatura promedio de 12° con extremas de 34° como media

1...

1.4.-

mensual de Enero y de 9,8° como media mensual de Julio. En valores absolutos estos son -10/16° y 30/35° respectivamente.

Se registran 135 días libres de heladas y la humedad relativa es baja, siendo del 80% en invierno y no más de 40% en verano; no hay nevadas y sí ocurren son esporádicas y de poca intensidad.

Los vientos predominantes son del cuadrante SO, siguiendo los del NE, con mayor frecuencia en primavera y verano, llegando a alcanzar hasta 100 km horarios; la evaporación potencial alcanza a más de 100 mm en verano.

La conjunción de estos factores determinan condiciones de aridez, con escasa transformación del suelo y bajo tenor de materia orgánica.

5.- Producción básica:

El suelo no ha estado bajo cultivo.

6.- Finalidad de la plantación:

La obra se emprende con el propósito de ampliar las existencias de una materia prima de gran demanda no solo local, sino también regional, que hasta ahora era provista casi en un 80% por las chacras fruteras, para las que era imprescindible la implantación de cortinas para protección de sus cultivos, pero que ante cambios en la tecnología de los mismos, no sería necesaria esa protección de las "trincheras", con lo que se perdería esa fuente de materia prima.

Además, por la versatilidad del uso de la madera de salicáceas y los planes de expansión de determinadas industrias usuarias de la misma previstas en el cor-

1...

to plazo como producción de celulosa, madera de construcción y talleres de mueblería, etc., determinan la promoción de las plantaciones por intermedio de la empresa.

7.- Especies elegidas:

Entre los Populus, se optará por los euroamericana CV 1214, 483 y 455 y los deltoides CV 163/51, 64/51, 72/51, 74/51, Conti 12. Además salix s x argentinensis I131/25 y 131/27 como alternativa. En canales Populus Nigra var. itálica. Todas ellas han sido utilizadas en plantaciones de tipo comercial de la zona con muy buenos resultados.

8.- Procedencia de las estacas:

Del vivero que posee la empresa en la localidad de Centenario; en caso de faltar materia prima se adquirirán estacas en los establecimientos que a continuación se mencionan:

- 1) Vivero Provincial Neuquén
- 2) Vivero Frigorífico Cipolletti El Chañar (50 km de Neuquén)
- 3) Vivero de Argenia S.A. Delta provincia de Buenos Aires

9.- Beneficios acordados por los artículos 58 y 60 de la Ley 13273:

La empresa declara que se acoge a los beneficios establecidos en los artículos citados como asimismo a todas las disposiciones que directa o indirectamente tengan relación con medidas de alivio tributario a las inversiones forestales, y una institución bancaria.

10.- Créditos que se solicita al IFONIA y a una institución bancaria:

Se solicitará un crédito por la suma de \$ 58.395.100 discriminados así:

IFONA

- 1) Para atender parte de los gastos de implantación \$ 46.800.000
- 2) Alambrados \$ 9.360.000 \$ 56.160.000

BANCO

- 3) Para adquisición de maquinarias \$ 2.235.100

TOTAL \$ 58.395.100

El cuadro que se inserta a continuación, refleja el monto total de las inversiones a realizar y su discriminación financiera:

Destino	Inversión Total	A financiar c/créditos	A financiar c/recursos propios
1. Implantación	75.127.000	46.800.000	28.327.000
2. Alambrados	15.025.400	9.360.000	5.665.400
3. Maquinarias	3.193.000	2.235.100	957.900
4. Construcciones Desmontables			
a) Galpón maquinaria 40 m ²	156.000		
b) Casa Habitación Oficina	112.500		268.500
	93.613.900	58.395.100	35.218.800

11.- Beneficios acordados por el artículo 63 de la Ley citada:

La empresa se acogerá a estos beneficios si la evolución de la misma lo requiriera.

12.- Se detallará el plan de forestación en cuanto a la superficie a plantar cada año, con referencia a las especies elegidas:

La superficie neta a plantar (1.000 ha) ha sido dividida en 20 cuadros de 50 ha cada uno separados por calles de 10 m de ancho.

La plantación se efectuará con estacas a 2,50 m x 2,50 m y 3m x 2 m (1.600 plantas/ha).

La empresa tiene el propósito de plantar 100 ha/año con Alamo sp y como se señala en el ítem 15, se implantará sobre una faja de 200/300 m sobre la costa del lago una masa de salix viminalis y caprea con el objeto de aprovechar la zona inundable.

13.- Se detallará la producción de madera o derivados que se espera obtener, cálculo de rendimiento, los años de corta, productos de raleo, etc.:

Se establece un turno de 12 años, con un raleo del 30% a los 5-6 años, quedando en consecuencia para la corta final 1.120 plantas, suponiendo que no haya sufrido pérdidas la plantación.

Producción estimada por hectárea: (hipótesis de mínima)

Raleo 10 toneladas

C. Final:

10% a molienda 25 toneladas

15% sierra 2a.	45 toneladas	
75% sierra 1a.	200 toneladas	280 toneladas

Valor estimado: (valores a Julio de 1976)

35 toneladas "molienda" a	\$ 3.300.-	\$ 115.500.-
45 toneladas "sierra 2a" a	\$ 4.250.-	\$ 191.250.-
200 toneladas "sierra 1a" a	\$ 5.500.-	\$ 1.100.000.-
		<hr/>
		\$ 1.410.050.-

Resultado económico: (ha)

Valor producción (ha)	\$ 1.410.050.-
Costos varios (45%)	\$ 634.522,50
Beneficio neto	\$ 775.527,50

14.- Se detallarán todos los trabajos a realizar en la plantación que en cualquier forma puedan influir sobre los costos y que justifiquen el crédito, desde el primer año hasta la producción final:

Este capítulo se desarrolla en dos grupos, el que corresponde a las mejoras a introducir y el perteneciente a los trabajos de forestación propiamente dichos; aunque ambos están tan interrelacionados que sin un buen desarrollo de cada uno, el sistema no funcionaría como es debido.

Mejoras: etapa que está orientada al acondicionamiento del predio para la puesta en marcha de la segunda sin inconvenientes y se establece el siguiente orden de prioridades.

Desmonte y limpieza: es una tierra virgen, no ha estado bajo cultivos, por lo tanto se impone la erradicación de toda vegetación arbórea, arbustiva y herbácea de alto porte. Este trabajo es imprescindible a fin de adecuar el campo para las tareas posteriores.

Sistematización: se ha mencionado que del análisis de la planimetría existente, se ha determinado que la pendiente del terreno es del 2%, lo que unido a la composición del suelo, impone que el cultivo sea en contorno, o sea utilizando las curvas de nivel, lo que implica el emparejamiento de la superficie.

Como el cultivo se hará bajo riego, deben construirse las obras necesarias para la toma y conducción del agua hasta los depósitos y de éstos todo el sistema de distribución de la misma.

La toma se hará en base a electrobombas, que se alimentarán directamente del lago. La conducción hasta el reservorio será mediante cañerías.

La distribución se hará mediante un canal de forma trapezoidal. Del mismo en sentido normal al canal principal se trazarán los canales secundarios, desde los que se distribuirá el agua a los surcos que regarán las plantas.

El manejo del riego se hará mediante compuertas que permitirían el acceso del agua hacia los surcos.

También se construirán en forma normal al canal principal, zanjias colectoras de mayor profundidad que actuarán como drenes para evitar la posible salinización del suelo.

La obra de captación y distribución del agua debe complementarse con la red de alimentación para el accionar de las bombas.

Alambrados: como elemento de protección para las plantaciones de la acción del ganado mayor y menor con alambrado de siete hilos.

Camino: obra indispensable en toda plantación de envergadura como la que nos ocupa, puesto que no solo facilitarán el movimiento durante la plantación, sino que son la futuras "vías de saca" y que actuarán como guardafuegos con un ancho de 10 metros.

Subdivisión: se propone la división en cuadros de 50 hectáreas, separados por las calles ya mencionadas.

Construcciones: se estima apropiado que la obra cuente con una oficina para la Dirección y la Administración, un galpón-depósito y casa para el personal.

Trabajos de forestación: cumplidas estas etapas previas y por lo menos un 25% del sistema de riego, se podrá comenzar con esta tarea específica.

Preparación del suelo: teniendo en cuenta la constitución del suelo ya mencionada, se estima que los trabajos de desmonte, limpieza y nivelación, dejarán el suelo en condiciones de ser plantado.

Con posterioridad se marcarán las líneas de plantación a 2,50 y 3 metros, siguiendo las líneas de nivel.

Adquisición de estacas y plantación: las estacas, cuyo origen ya ha sido señalado, debidamente preparadas serán plantadas sobre las marcas preestablecidas, de manera que queden en cuadro. La densidad elegida es de 1.600 plantas por hectárea (2,50 x 2,50 metros y 3 x 2 metros).

Se estima que dos hombres pueden plantar de 1.000-1.200 estacas por día.

/..11.-

Tareas culturales: se realizarán todas aquellas que sean necesarias para mantener la plantación libre de malezas, además de los cuidados contra posibles plagas (hormigas y liebres), para las que se utilizarán productos químicos y repelentes, como ser riegos con heptacloro u otros hormiguicidas de alto poder residual, combinados con otros del tipo Iskas.

Reposiciones: es indudable que se producirán fallas. La reposición deberá cumplirse a más tardar al segundo año.

Conducción: no obstante ser conscientes de que la plantación debe ser conducida de manera de obtener los mejores productos finales, no se puede sino enunciar aquellas tareas conducentes a ello, como ser desbrotes y podas.

Turno de corta: en principio se ha establecido un raleo del 30% al 5-6° año y corta final a los 12 años, pero no queda descartada la posibilidad de mantener hasta los 15-20 años, un número variable de plantas por hectárea, a fin de obtener productos de diámetro apto para debobinar.

Los costos de estas operaciones se consignan al desarrollar el punto 16.

- 15.- Se indicarán los motivos por los cuales se decide realizar las plantaciones con determinadas especies, citando experiencias anteriores si fuere necesario y asimismo de los trabajos y demás tratamientos culturales:

Las especies elegidas, *Populus euroamericana* CV I214 y 488 y *Populus Deltoides* CV I63/51 y 64/51, son utilizadas en plantaciones de tipo comercial en la zona con óptimos resultados. Dentro de los *Populus*, los *euroamericana* y el *Populus nigra* var. *italica* por su mayor resistencia al viento, serán ubicados en el perímetro de la forestación, especialmente en los sectores NE y SO por

/...

ser estos los cuadrantes donde los vientos son más intensos y frecuentes.

Además, las salicáceas, por ser especies halípedas soportan la presencia de sales solubles en concentración superior.

Los salix sufren ataques de pulgón y bicho de cesto y éste último parasita también al P. Nigra var. itálica. Esto determina la necesidad de establecer el siguiente calendario de tratamientos fitosanitarios: 2-3 curas por temporada para pulgón y una cura en octubre para el bicho de cesto.

Con respecto a los métodos de conducción propuestos, son los clásicos tendientes a lograr madera de la mejor calidad posible, es decir, con el menor número de nudos, para lo cual es necesaria la poda. La primera de ellas se realizará en el 1er. año de plantación con el fin de seleccionar el mejor brote de cada estaca. Las podas siguientes se efectuarán cuando la dirección técnica - lo aconseje de acuerdo a la evolución de la plantación.

Se ha estimado un raleo del 30% al 5 ó 6 año para favorecer el crecimiento - del resto de la masa, efectuándose éste sobre plantas de menor desarrollo debido a que quedarán retrasadas. La realización del raleo como los porcentajes de extracción, estarán sujetos a la demanda que exista en el mercado para los productos obtenidos.

16.- Se consignarán en planillas los costos de las operaciones correspondientes hasta el momento de la corta y producción:

En la planilla que se agrega a continuación, se reflejan los gastos de implantación para cada uno de los rubros citados en el punto 14, desde el 1er. al 3er. año por hectárea.

Plantación

Tareas	1° año	2° año	3° año
A) Directas:			
1°) Preparación del suelo	700.000	-	
2°) Plantación			
a) Adquisición de estacas	1.280.000	-	
b) Trasplante	600.000	-	
c) Reposiciones	150.000	-	
3°) Tareas culturales			
a) Carpidas	540.000	540.000	360.000
b) Desbrote y Podas	180.000	270.000	405.000
4°) Lucha contra plagas			
	240.000	240.000	120.000
5°) Conservación caminos y canales			
	200.000	200.000	200.000
Sub-total	3.470.000	1.130.000	1.085.000
B) Indirectas:			
1) Gastos generales	867.500	282.500	214.250
2) Dirección Técnica	347.000	113.000	96.500
TOTAL	5.104.500	1.645.000	1.395.750

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1.2.-

En los cuadros que se agregan a continuación se consignan los gastos en -
plantación para el total del proyecto del 1er. al 12do. año considerando
la plantación de 100 Ha por año y los cuidados consecutivos hasta el 3er.
año para cada superficie forestada anualmente y que responde a la siguien
te matriz.

Año	1°	1A													N° 1: Plantación										
	2°	1B	2A													N° 2: 1er. Cuidado									
	3°	1C	2B	3A													N° 3: 2do. Cuidado								
	4°	1D		3B	2C																				
	5°	1D			2D	3C																			
	6°	1F				3D	2E																		
	7°	1G					2F	3E																	
	8°	1H						3F	2G																
	9°	1I							2H	3G															
	10°	1J								3H	2I														
	11°										2J	3I													
	12°											3J													

GASTOS DE IMPLANTACION

						Costo Total	Financiación con Créditos	Financiación con Recursos propios		
1976	5.104.500					5.104.500	2.800.000	2.304.500		
1977	5.104.500	1.645.000				6.749.500	4.080.000	2.669.500		
1978	5.104.500	1.395.750	1.645.000			8.145.250	4.680.000	3.465.250		
1979	5.104.500		1.395.750	1.645.000		8.145.250	4.680.000	3.465.250		
1980	5.104.500			1.395.750	1.645.000	8.145.250	4.680.000	3.465.250		
1981	5.104.500				1.395.750	1.645.000	8.145.250	4.680.000	3.465.250	
1982	5.104.500				1.395.750	1.645.000	8.145.250	4.680.000	3.465.250	
1983	5.104.500					1.395.750	1.645.000	8.145.250	4.680.000	3.465.250
1984	5.104.500					1.395.750	1.645.000	8.145.250	4.680.000	3.465.250
1985	5.104.500					1.395.750	1.645.000	8.145.250	4.680.000	3.465.250
1986						1.645.000	1.395.750	3.040.750	1.880.000	1.160.750
1987							1.395.750	1.395.750	600.000	795.750
						TOTAL	81.452.500	46.800.000	34.652.500	

Tierras solicitadas por CORFONE S.A.
y cedidas por HIDRONOR S.A. a la 5ª Provincia

16-0135
Secc. VIII
lote 10

21-7233
Secc. VIII
lote 13

21-7031
Secc. VIII
lote 14

16-0337
Secc. VIII
lote 9

21-7044
Secc. VIII
parte de los
lotes 7 y 8

21-6740
Secc. VIII
parte de los
lotes 11 y 12

Muestra 1

Muestra 2

Muestra 3

Bardija de Alarcón
o Mangrullo

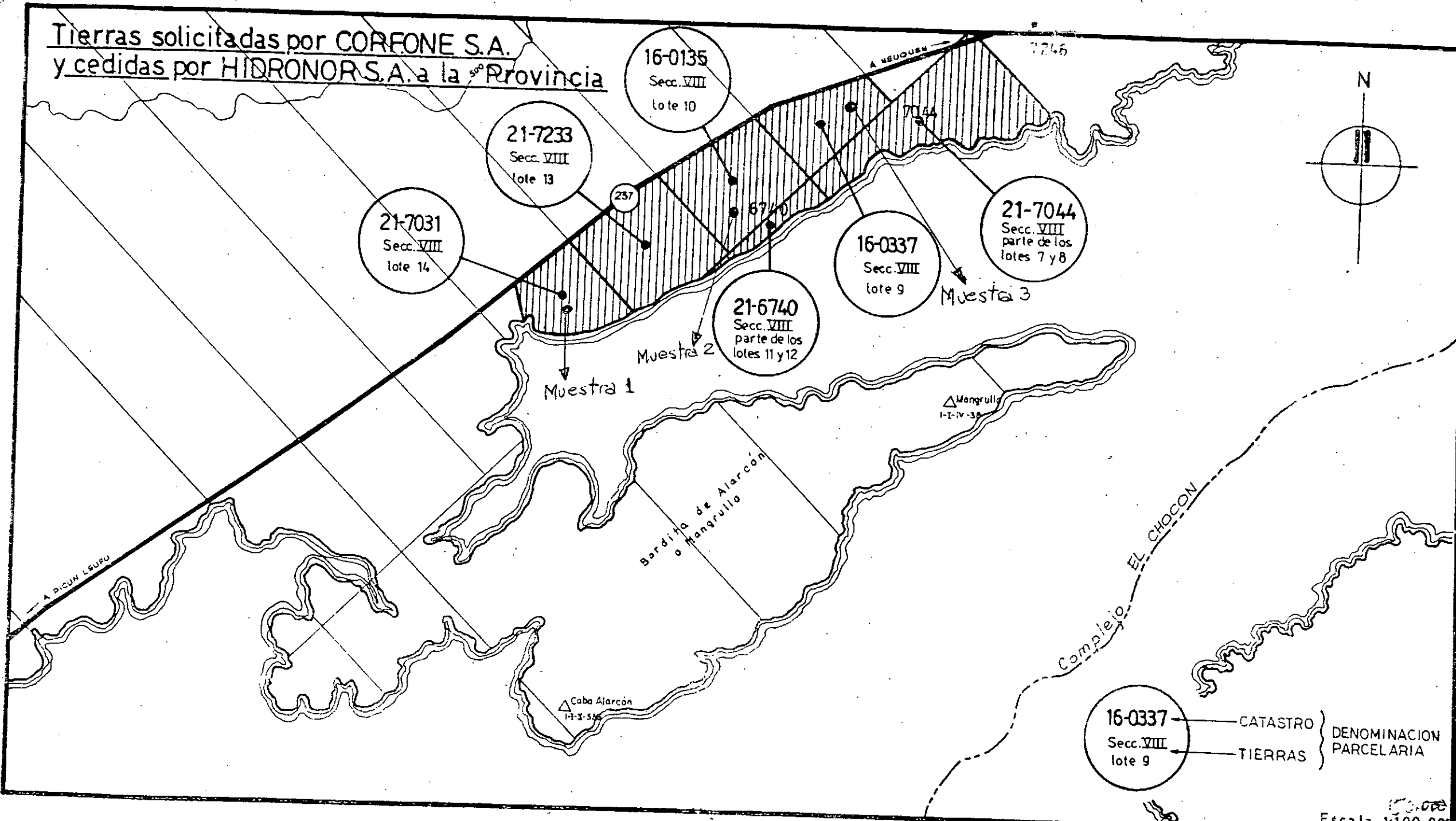
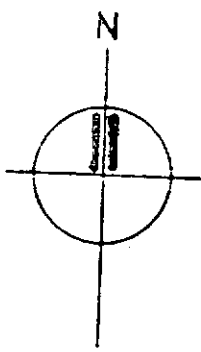
△ Mangrullo
I-I-IV-30

△ Caba Alarcón
I-I-I-55

16-0337
Secc. VIII
lote 9

CATASTRO }
TIERRAS } DENOMINACION
PARCELARIA

Escala 1:100.000



Capítulo II - ANTEPROYECTO PRELIMINAR DE UNA PLANTA
DE BOMBEO Y RED DE RIEGO

Autor: - Ing.Hidr. Jorge A. Viegas

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA IMPLEMENTACION DE 1.000 HA DE SALICACEAS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL LAGO EZEQUIEL RAMOS MEJIA.

- 1.- Objetivos: El objetivo de esta etapa del trabajo consiste en elaborar un anteproyecto preliminar de planta de bombeo, canal matriz y red de riego secundaria y terciaria para abastecer agua a 1.000 ha con salicaceas, y además establecer los costos de inversión, capital y operativos para determinar su viabilidad.

- 2.- Ubicación y características de la zona: De acuerdo a la designación dada por el Ing. Adolfo Mario Moriconi en su trabajo "Detectar áreas de forestación" las zonas están nominadas II-A y II-B.

Zona II-A: Es una zona homogénea en su relieve y de buena calidad de suelos, se encuentra ubicada al sur de la Ruta Nac. n° 237, desde el puente ppal. de prog. 21,5 hasta km 32 donde penetra el lago hasta la ruta, las Cotas 380 y 400 limitan su ancho, comprende aproximadamente 750 ha; ofrece la ventaja de un emplazamiento de toma a lo largo de la costa bastante uniforme alrededor de 200 m y una longitud en total hasta la ruta entre 1.000 y 1.200 m.

Zona II-B: Tiene una superficie de aproximadamente 300 ha y se extiende desde picada p n° 26.000 de Y.P.F. hasta la cota 400 al norte llegando al este hasta el tramo inferior del cañadón de Las Campanas. Es más accidentada que la II-A teniendo pequeñas lomadas y cordones de pequeña elevación, tiene suelos buenos para el fin previsto.

- 3.- Características del proyecto: Consiste en 11 unidades de bombeo independientes con una tubería maestra cada una, las cuales rematan en una articulación esférica, donde a través de una tubería colectora general se transporta el total del caudal hasta un canal matriz paralelo a la Ruta Nac. n° 237, desde dicho canal derivan los canales secundarios a razón de uno cada 100 ha desde los que se derivará el agua por regueras que siguen las curvas de nivel, dado que esto es un anteproyecto a nivel preliminar podrían surgir cambios en la red en base a la ejecución de relevamientos topográficos de detalle.

2/.

4.- Gastos de inversión, anuales de capital y mantenimiento y operación.

a) Para la determinación de los costos anuales de capital se consideraron las siguientes premisas básicas.

	<u>Período de amortización</u>	<u>Intereses</u>
Planta de bombeo	25 años	5%
Canales de riego	40 años	5%

b) Costos de mantenimiento

Red de riego: según datos de la provincia 20.000 \$/km año

Planta de bombeo: se evaluó en el 2% anual de inversión.

Energía: en base a tarifas vigentes.

c) Costos operativos

Red de canales: se considera 1 capataz y 2 peones

Planta de bombeo: 1 oficial y 1 peón.

d) Inversión

Dado que los datos topográficos existentes son muy escasos se diseñó un canal matriz a nivel de anteproyecto preliminar y en lo que hace a la red menor se planteó un modelo y se cotejó con otros proyectos similares obteniéndose costos aproximados de la incidencia por ha de dicho ítem.

5.- Resumen del cálculo.

a) Demandas:

Ante la inexistencia de datos sobre evapotranspiración de la zona se tomaron datos correspondientes al alto valle del río Negro y se considerará el consumo de la alfalfa por ser un cultivo muy exigente. Con el fin de abaratar los costos en los equipos de bombeo se considera para los meses de pico (enero y diciembre) una eficiencia de aplicación del 70% lo que exigirá al regante tomar muchas precauciones, para los demás meses. Se considerará una eficiencia de aplicación de 60%.

3/.

	Requerimientos (mm)
Julio	--
Agosto	60
Septiembre	66,5
Octubre	80
Noviembre	125,88
Diciembre	173
Enero	169,4
Febrero	126,6
Marzo	88,8
Abril	60
Mayo	60
Junio	--

b) Demanda total de agua promedio 13.220 m³/ha

c) Requerimiento pico de riego: $\frac{173 \text{ mm}}{0,70 \text{ (efec)}} = 247,1 \text{ mm}$

situación más desfavorable mes de pico (diciembre)

d) Frecuencia de riego: En base a la publicación "Requerimiento de agua y uso consuntivo en explotaciones de la Provincia de Río Negro". Luque y otros 1969, se aconseja de 3 a 4 riegos por mes adoptamos 10 días para el mes de pico.

e) Lámina de riego a aplicar:

$$\frac{173 \text{ mm} \times 10 \text{ días}}{30 \text{ días} \times 0,70} = 82,4 \text{ mm}$$

f) Caudal de pico para la planta de bombeo:

Para mayor seguridad tomaremos 8 días sobre 10 por mes y 18 hs. por día.

$$Q(1.000 \text{ ha}) = \frac{0,0824 \text{ m}^3 \times 10.000.000 \text{ m}^2}{18 \text{ hs} \times 8 \text{ días}} = 5722 \text{ m}^3/\text{h} = 1,59 \text{ m}^3/\text{s}.$$

4/.

Dado que se piensa escalonar la incorporación al riego a razón de 100 ha/año consideramos 10 equipos

$$Q(100 \text{ ha}) = \frac{0,0824 \text{ m}^3 \times 1.000.000 \text{ m}^2}{18 \text{ hs} \times 8 \text{ días}} = 572 \text{ m}^3/\text{h} = 0,16 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

potencia del equipo:

$$N(100 \text{ ha } 25 \text{ mts}) = \frac{0,16 \text{ m}^3/\text{seg} \times 25 \text{ mk}}{76 \times 0,64} = 82 \text{ HP}$$

g) Número de horas de bombeo por año:

$$\text{Demanda total } \text{m}^3/\text{ha} = 13.220 \text{ m}^3/\text{ha año} \times 100 = 1.322.000 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$\text{Capacidad de bomba: } 572 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de hs. por año} = \frac{1.322.000 \text{ m}^3/\text{año}}{572 \text{ m}^3/\text{h}} = 2.310 \text{ hs/año}$$

h) Cálculo del canal matriz:

Para la zona II-A se calculó el canal matriz, en cambio para la II-B en lo que hace a la red de riego se extrapolarán los costos/ha obtenidos para la II-A.

TRAMO I-B.

Prog. 0.000 - 3.500

$$i = 0,14\% \quad Q = \frac{2.471 \text{ m}^3/\text{ha} \times 400 \text{ ha}}{0,157 \times 0,374} = 0,600 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

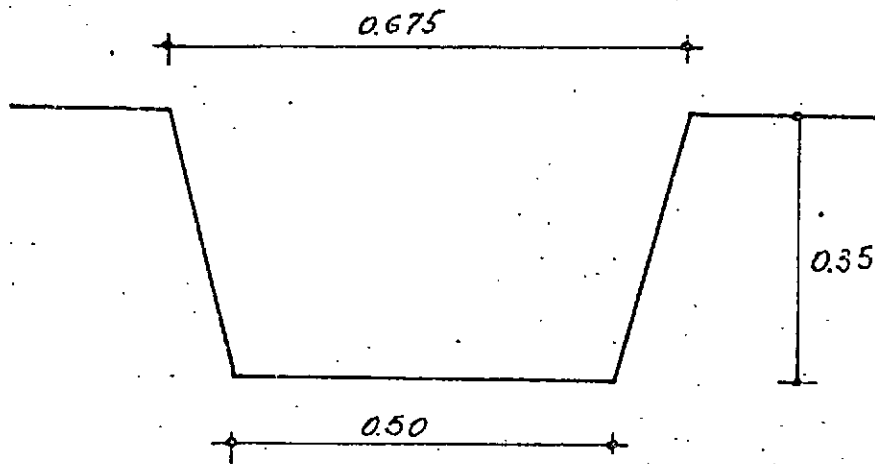
$$B_f = 0,50 \text{ m} \quad T = 1 : 1/4 \quad n = 0,020$$

$$a_t = \frac{Q \times n}{B_f^{813} \times i^h} = \frac{0,600 \times 0,02}{0,157 \times 0,374} = 0,170 \quad \frac{h}{B_f} = 0,40$$

$$h = 0,4 \times 0,5 = 0,20 \text{ cm}$$

$$h_T = 0,20 + 0,15 = 0,35 \text{ n}$$

5/.



Prog. 3.500 - 4.600:

$$i = 0,9 \% \quad B_f = 0,40 \quad m = 1 : 1/4 \quad Q = 0,600 \quad n = 0,02$$

$$a_T = \frac{0,600 \times 0,02}{0,087 \times 0,95} = 0,145 \quad \frac{h}{B_f} = 0,36 \quad h = 0,36 \times 0,4 = 0,15$$

$$h_T = 0,15 + 0,20 = 0,35 \text{ m}$$

Dado que este tramo tiene una fuerte pendiente colocaremos un salto cada 300 m y conseguimos una pendiente $i = 0,3 \%$.

$$i = 0,3 \% \quad B_f = 0,40 \quad m = 1 : 1/4 \quad Q = 0,600 \text{ m}^3/\text{s} \quad n = 0,02$$

$$a_T = \frac{0,600 \times 0,02}{0,157 \times 0,55} = 0,138 \quad \frac{h}{B_f} = 0,35 \quad h = 0,35 \times 0,5 = 0,18$$

$$h_T = 0,18 + 0,15 \cong 0,35$$

Idem tramo anterior.

Tramo 4.600 - 6.300

$$i = 0,2 \quad B_f = 0,50 \quad m = 1 : 1/4 \quad Q = 0,600 \text{ m}^3/\text{s} \quad n = 0,02$$

$$a_T = \frac{0,600 \times 0,02}{0,157 \times 0,45} = 0,169 \quad \frac{h}{B_f} = 0,39 \quad h = 0,39 \times 0,5 = 0,19 \text{ m}$$

6/.

$$h_T = 0,19 + 0,15 = 0,34 \approx 0,35$$

Idem anterior.

Cálculo del canal matriz tramo I-A:

Prog. 0.000 - 3.600:

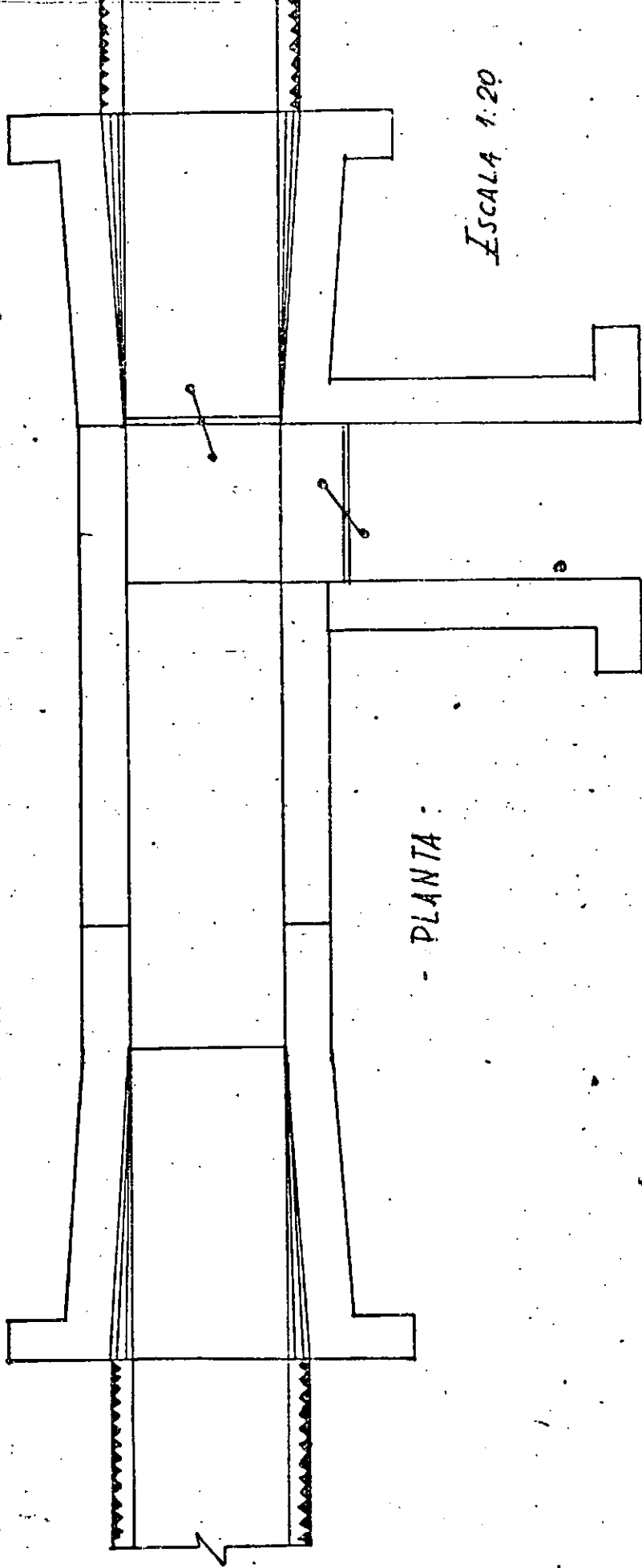
$$Q = 0,500 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,12 \% \quad B_f = 0,50 \quad n = 0,02$$

$$a_T = \frac{0,500 \times 0,02}{0,157 \times 0,35} = 0,182 \quad \frac{h}{B_f} = 0,42 \quad h = 0,42 \times 0,5 = 0,21$$

$$h_T = (0,21 + 0,15) \approx 0,35$$

Idem tramo I-B.

SALTO Y PARTIDOR



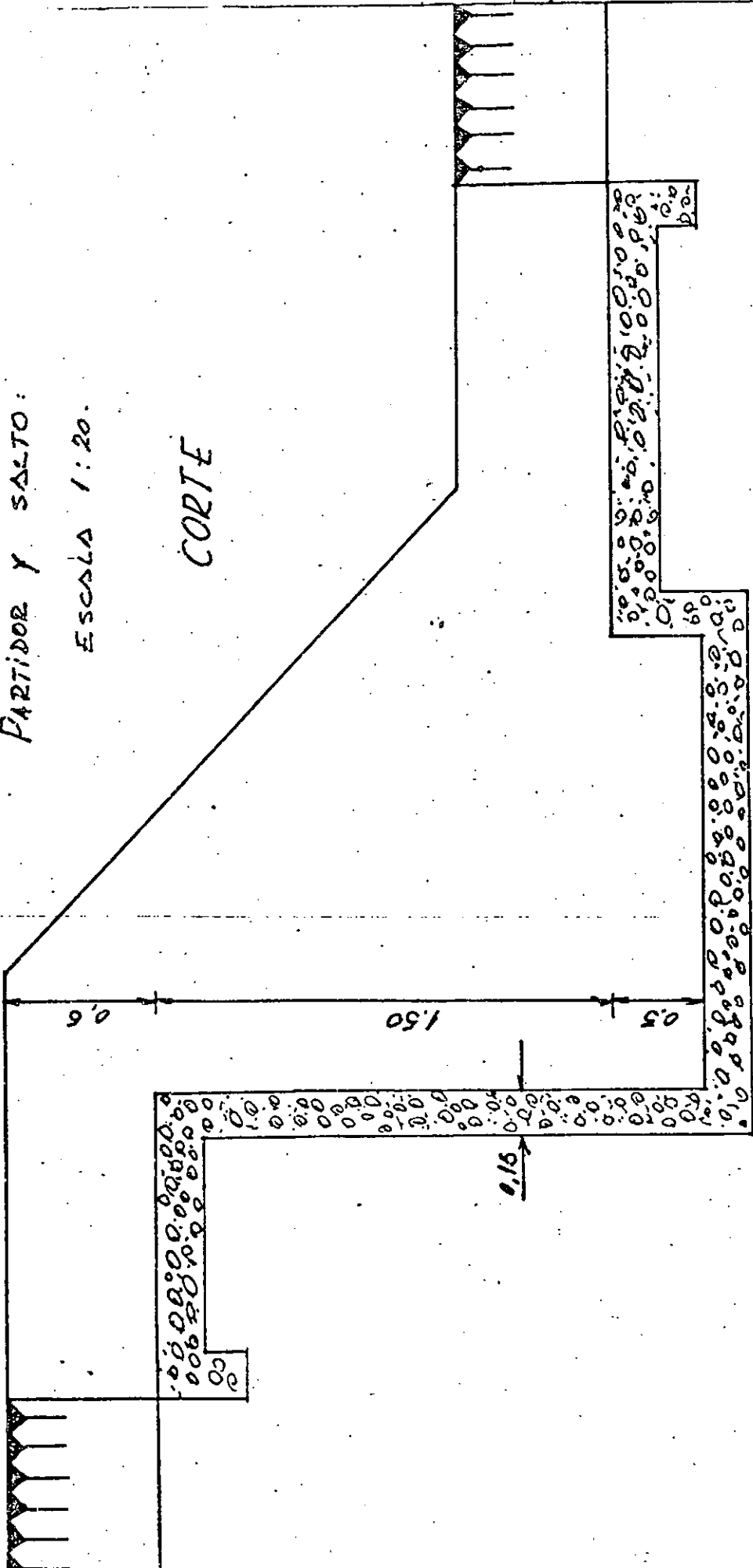
- PLANTA -

ESCALA 1:20

PARTIDOR Y SALTO:

ESCALA 1:20.

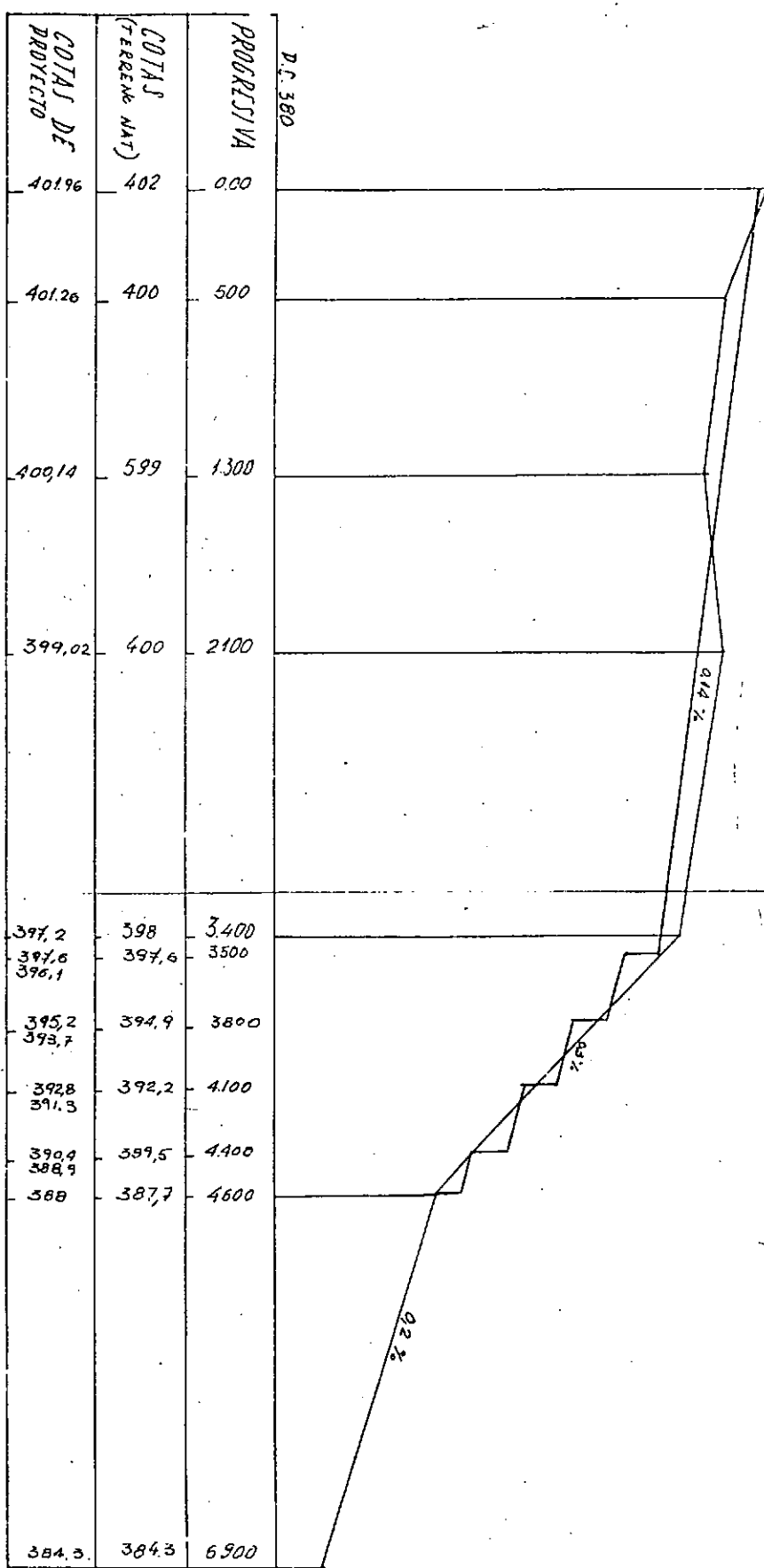
CORTE



PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL TRAMO I-B.

ESCALA H: 1:20,000

ESCALA V: 1:2,000

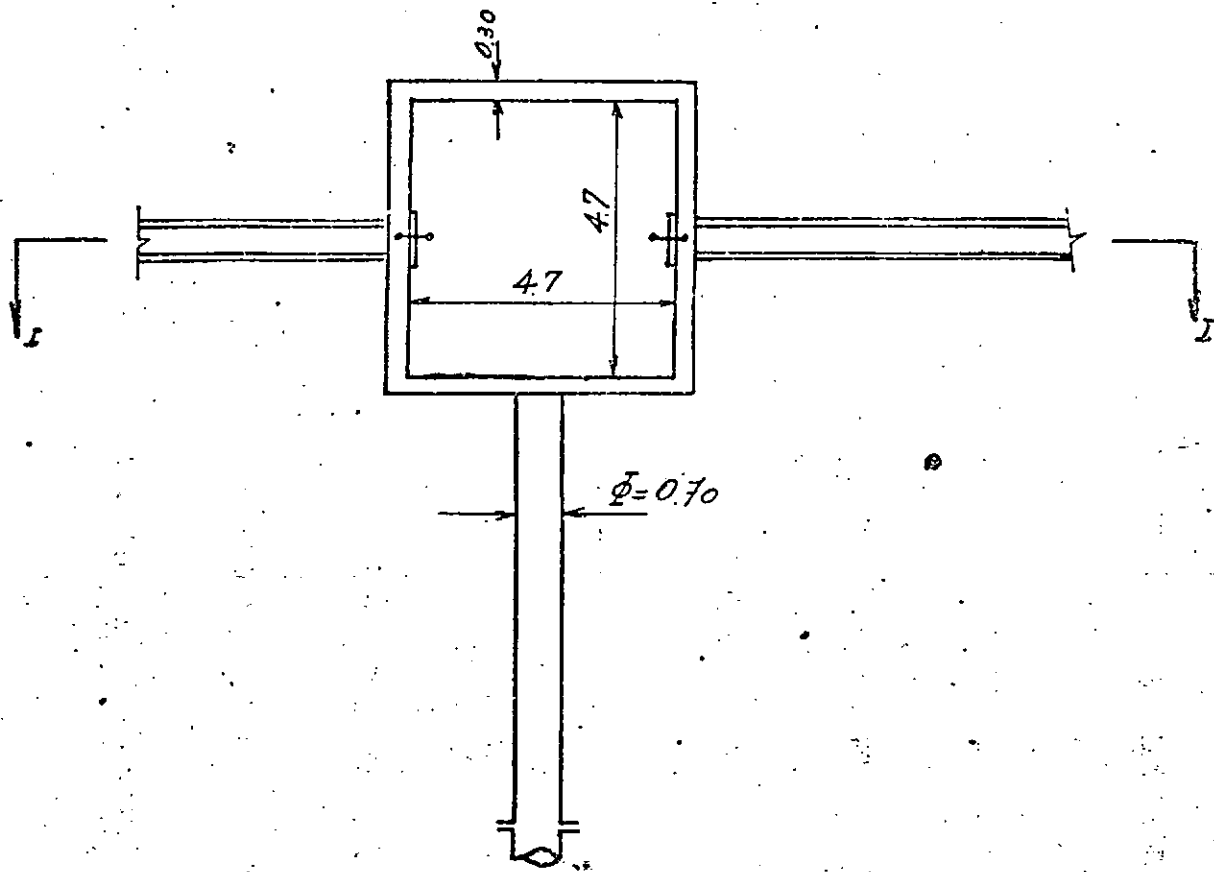


397.1	398.96	400.76	401.36
398	399	401	402
3500	2000	500	000
PROGRESIVA			
Cotas del terreno not			
Cotas de proyecto			

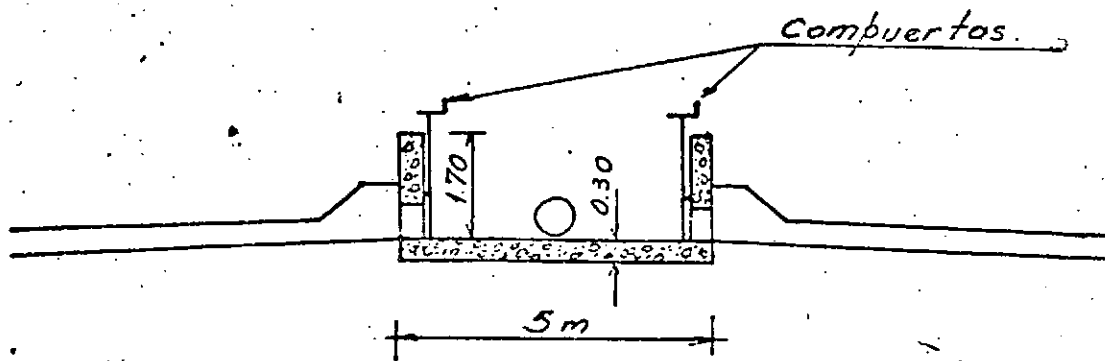
0.12%

OBRAS DE ARTE

Camara de distribucion



PLANTA

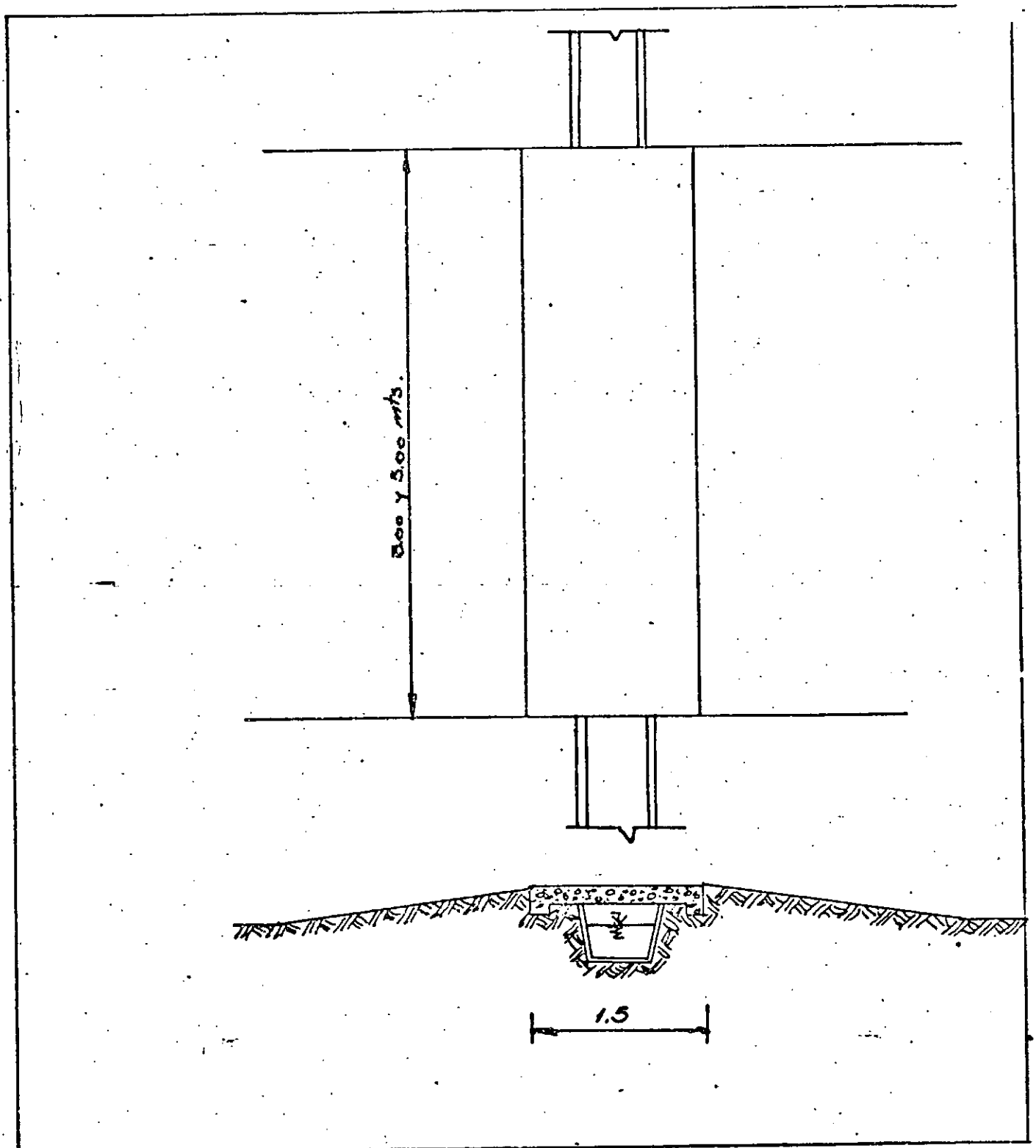


CORTE I-I

12/.

ALCANTARILLAS:

Se harán lozas ubicadas sobre los canales de ≈ 5 mts de ancho y 3 mts respectivamente.



13/.

COMPUTO METRICO DEL PROYECTO

CANAL MATRIZ

Excavación

$$\text{Vol/m} = (0,675 + 0,5) \times \frac{0,30}{2} = 0,176 \text{ m}^3/\text{m}$$

$$\text{Vol. total} = 0,176 \text{ m}^3/\text{m} \times 6.300 \text{ m} = 1.108 \text{ m}^3$$

Obras de arte Cámara de distribución

$$\text{Vol} = 5 \times 4 \times 0,3 \times 2 + 5 \times 5 \times 0,3 = 12 + 7,5 = 17,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Mov. de tierra} = 5 \times 5 \times 1 = 25 \text{ m}^3$$

Salto y partiidor

$$\begin{aligned} \text{Vol} = & (0,50 + 2 \times 0,50) \times 0,15 \times 1,40 + (1,30 + 2,20) \times 1,50 \times 0,15 \times 2 + \\ & + 0,50 \times 1,50 \times 0,15 + (0,50 + 2 \times 0,50)^2 \times 1,50 \times 0,15 + 1 \times (0,5 + 2 \times \\ & \times 0,5) = 0,31 + 0,39 + 0,11 + 0,34 = 1,15 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Mov tierra} = 0,80 \times 5 \times 0,75 = 3 \text{ m}^3$$

Alcantarillas

De 500 mts. (grandes)

$$\text{Vol} = (2 \times 0,25 + 1,5) \times 0,15 \times 5 = 0,30 \text{ m}^3 \times 5 = 1,5 \text{ m}^3$$

De 3,00 mts. (chicas)

$$\text{Vol} = (2 \times 0,25 + 1,5) \times 0,15 \times 3 = 0,9 \text{ m}^3$$

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

14/.

COSTOS:

Cámara de distribución

H° A° 17,5 m ³ x \$ 42.000/m ³	\$ 735.000
Mov. de tierra 25 m ³ x 400 \$/m ³	" 10.000
Compuertas 2 x 30.000\$	" 60.000
	<hr/>
Costo cámara	\$ 805.000

Salto y partidior

H° A° 1,15 m ³ x 42.000 \$/m ³	\$ 48.300
Mov. de tierra 3 m ³ x 400 \$/m ³	" 1.200
Compuertas 2 x 30.000 \$	" 60.000
	<hr/>
Costo	\$ 109.500

Alcantarilla chica

H° A° 0,9 m ³ x 42.000 \$/m ³	\$ 37.800
---	-----------

Alcantarilla grande

H° A° 1,5 m ³ x 42.000 \$/m ³	\$ 63.000
---	-----------

15/.

RED MENOR (Secund.; terciario)

Incidencia de las obras de arte y canales utilizando datos de proyectos similares:

- a) canal sec/ha = $6.000 \text{ m} / 750 \text{ ha} = 8 \text{ m/ha}$
- b) " terc/ha = $20 \times 1.000 \text{ m} / 750 \text{ ha} = 27 \text{ m/ha}$
- c) Partidor/ha = $\frac{20}{750} = 0,03 \text{ P/ha}$
- d) Alcantarillas/ha = $\frac{20}{750} = 0,03 \text{ Alc/ha}$
- e) canal de drenaje/ha = $\frac{20.000 \text{ m}}{750 \text{ ha}} = 27 \text{ m/ha}$

COMPUTO DE LOS DISTINTOS ITEMS

a') Canal secundario:

Vol. terraplén = $3 \text{ m}^3/\text{m}$

b') Canal terciario:

Vol. terraplén = $1 \text{ m}^3/\text{m}$

c') Partidor:

Excavación = 6 m^3

Vol. H° A° = 2 m^3

d') Alcantarilla:

Vol. H° A° = 1 m^3

e') Canal de drenaje :

1 Vol. de excav. = $0,6 \text{ m}^3$

16/.

COSTO TOTAL DE LA RED SECUNDARIA Y TERCARIA

A - Canal secundario:

$$8 \text{ m/ha} \times 3 \text{ m}^3/\text{m} \times 700 \text{ \$/m}^3 = 16.800 \text{ \$/ha}$$

B - Canal terciario:

$$27 \text{ m/ha} \times 1 \text{ m}^3/\text{m} \times 700 \text{ \$/m}^3 = 18.900 \text{ \$/ha}$$

C - Partidor:

$$\text{H}^\circ \text{A}^\circ = 2 \text{ m}^3 \times 42.000 \text{ \$/m}^3 = 84.000 \text{ \$}$$

$$\text{Mov. de tierra } 6 \text{ m}^3 \times 400 = \underline{2.400 \text{ "}}$$

$$86.400 \text{ \$}$$

$$\text{costo/ha} = 86.400\$ \times 0,03.$$

$$\text{Part/ha} = 2.592 \text{ \$/ha}$$

D - Alcantarilla:

$$\text{H}^\circ \text{A}^\circ = 1 \text{ m}^3 \times 42.000 \text{ \$/m}^3 = 42.000 \text{ \$}$$

$$\text{costo/ha} = 42.000 \times 0,03 = 1.260 \text{ \$/ha}$$

E - Drenaje:

$$0,6 \text{ m}^3/\text{m} \times 27 \text{ m/ha} \times 400 \text{ \$/m}^3 = 6.480 \text{ \$/ha}$$

17/.

RESUMEN DE COSTOS DE LA RED DE RIEGO II-A

Mov. de tierra del canal matriz $1.108 \text{ m}^3 \times 400 \text{ \$/m}^3$	\$ 443.200
Alcantarillas: chicas : 6×37.800	\$ 226.800
grandes: 6×63.000	\$ 378.000
Cámara de distribución	\$ 805.000
Partidores: 6×109.500	\$ 657.000
Sub-total	\$ 2.510.000
Imprevistos (20% sub-total)	\$ 502.000
Proy. y supervisión (12,5% sub-total)	\$ 313.750
T o t a l	\$ 3.325.750

Red sec. y terciarios

Mov. de tierra $(16.800 + 18.900) \times 750 \text{ Ha}$	\$ 26.775.000
Drenajes: $6.480 \times 750 \text{ ha}$	\$ 4.860.000
Obras de arte $(2.592 + 1.260) \times 750$	\$ 2.889.000
Sub-total	\$ 34.524.000
Imprevistos (20% sub-total)	\$ 6.904.800
Proy. y supervisión (12,5 % sub-total)	\$ 4.315.500
T o t a l	\$ 45.744.300

Costo/ha red principal	4.434 \$/ha
" " " menor	60.992 \$/ha

18/.

COSTO DE LA PLANTA DE BOMBEO. ZONA II-A.

8 equipos de 85 HP \$ 1.081.000 x 8	\$ 8.648.000
8 tableros y arrancador $\Lambda-\Delta$ 200.000 x 8	\$ 1.600.000
Obra civil.	\$ 2.061.132
	<hr/>
	\$ 12.309.132
Imprevistos (20%)	\$ 2.461.826
Proy. y supervisión (12,5%)	\$ 1.538.642
	<hr/>
	\$ 16.309.600

Costo/ha Planta de Bombeo 21.746 \$/ha

Tuberías: 1.000 mts. x 13.000 \$/mt	\$ 13.000.000
Proy. y supervisión (12,5%)	\$ 1.625.000
	<hr/>
	\$ 14.625.000

19/.

RESUMEN DE COSTOS PARA LA ZONA II-B.

Red principal 300 x 4.434 \$/ha.	\$ 1.330.200
" menor 300 x 60.992 \$/ha.	" 18.297.600
T o t a l	\$ 19.627.800

RESUMEN PLANTA DE BOMBEO II-B.

Planta de bombeo II-B.. 300 x 21.746 \$ 6.523.800

Tubería: 1.500 x 13.000\$ \$ 19.500.000

20/.

COSTOS OPERATIVOS. RED DE RIEGO.

1 capatáz	45.000 x 12	\$ 540.000
3 peones	25.000\$ x 3 x 12	\$ 900.000
		<hr/>
		\$ 1.440.000

PLANTA DE BOMBEO:

1 encargado	60.000 x 12	\$ 720.000
1 peón	25.000 x 12	\$ 300.000
		<hr/>
		\$ 1.020.000

21/.

COSTO DE ENERGIA

ENERO: CONSUMO NOCTURNO.

Cuota fija: 336.150 (16%)	\$ 127.000
1°) 100 --- 100 x 451 = 45.100 x 3,542 (16 + 50)	\$ 67.000
2°) 100 --- 100 x 451 = 38.900 x 3,174 (16 + 50)	\$ 57.869
	<u>\$ 251.869</u>

La cuota fija es igual todos los meses.

ENERO: CONSUMO DIURNO (16%)

1°) 100 --- 100 x 451 = 45.100 x 3,542 (16)	\$ 134.185
2°) 100 --- 100 x 451 = 45.100 x 3,174 (16)	\$ 120.244
3°) 16.800 x 2,04	\$ 28.788
	<u>\$ 283.217</u>

FEBRERO: NOCTURNO (16 + 50)

1°) 100 x 451 = 45.100 x 3,542 (16 + 50)	\$ 67.000
2°) 27.900 x 3,174 (16 + 50)	\$ 37.193
	<u>\$ 104.193</u>

FEBRERO: DIURNO (16%)

1°) 100 x 451 = 45.100 x 3,542	\$ 134.185
2°) 100 x 451 = 45.100 x 3,174	\$ 120.244
3°) 2.800 x 2,04	\$ 4.798
	<u>\$ 259.227</u>

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

22/.

MARZO NOCTURNO

1°) 100 x 451 x 3,542 (16 + 50) \$ 67.000
2°) 5.900 x 3,174 (16 + 50) \$ 7.865

MARZO DIURNO (16)

1°) 100 x 45.100 x 3,542 (16) \$ 134.000
2°) 18.900 x 3,174 (16) \$ 25.195

ABRIL NOCTURNO

1°) 22.000 x 3,542 (16 + 50) \$ 32.728

ABRIL DIURNO

1°) 28.000 x 3,542 (16) \$ 83.308

SETIEMBRE NOCTURNO

1°) 23.000 x 3,542 (16 + 50) \$ 34.215

SETIEMBRE DIURNO

1°) 29.000 x 3,542 (16) \$ 86.283

OCTUBRE NOCTURNO

1°) 100 x 451 = 45.100 x 3,542 (16 + 50)1 \$ 67.000
2°) 900 x 3,174 (16 + 50) \$ 1.200

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

23/.

OCTUBRE DIURNO

1°) $100 \times 451 = 45.100$ (16)	\$ 134.000
2°) $13.900 \times 3,174$ (16)	<u>\$ 37.059</u>

NOVIEMBRE NOCTURNO

1°) $100 \times 451 = 45.100 \times 3,542$ (16 + 50)	\$ 67.000
2°) $27.900 \times 3,174$ (16 + 50)	<u>\$ 37.192</u>

NOVIEMBRE DIURNO

1°) $100 \times 451 = 45.100 \times 3,542$ (16)	\$ 134.000
2°) $100 \times 451 = 45.100 \times 3,174$ (16)	\$ 120.000
3°) $1.800 \times 2,04$	<u>\$ 3.084</u>

DICIEMBRE NOCTURNO

1°) $45.100 \times 3,542$ (16 + 50)	\$ 67.000
2°) $40.900 \times 3,174$ (16 + 50)	<u>\$ 54.522</u>

DICIEMBRE DIURNO

1°) $45.100 \times 3,542$ (16)	\$ 134.000
2°) $45.100 \times 2,174$ (16)	\$ 120.000
3°) $18.800 \times 2,04$ (16)	<u>\$ 32.216</u>

Mes	Volumen de bombeo en m ³ x 10 ³	Horas de bombeo x 10 ³	Consumo de energía horario mixto		Cuota fija x 10 ³	Riego Nocturno			Riego Diurno			Total riego noct. x 10 ³	Total riesgo Diurno x 10 ³	Total (6)+(9)+(13) x 10 ³
			Riego noct. 8 hs. (0,44) x 10 ³	Riego diurno 10 hs. (0,56) x 10 ³		1° 100KWh/EH x 10 ³	2° 100KWh/EH x 10 ³	3° 200KWh/EH x 10 ³	1° 100KWh/EH x 10 ³	2° 100KWh/EH x 10 ³	3° 200KWh/EH x 10 ³			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
Enero	1.815 x 10 ³	191 x 10 ³	84 x 10 ³	107 x 10 ³	127 x 10 ³	67 x 10 ³	58 x 10 ³	125 x 10 ³	134 x 10 ³	120 x 10 ³	129 x 10 ³	283 x 10 ³	535 x 10 ³	
Febrero	1582	166	73	93	127	67	37	104	134	120	5	259	490	
Marzo	1100	115	51	64	127	67	8	75	134	25	-	159	361	
Abril	480	50	22	28	127	33	-	33	33	-	-	83	243	
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Septiembre	499	52	23	29	127	34	-	34	86	-	-	86	247	
Octubre	1001	105	46	59	127	67	1	68	134	37	-	171	366	
Noviembre	1573	165	73	92	127	67	37	104	134	120	3	257	428	
Diciembre	1852	195	86	109	127	67	54	121	134	120	32	407	655	

Costo \$ 3.385.000
10% impropiet. \$ 338.500
Costo Total \$ 3.723.500

COSTOS ANUALES DEL SISTEMA DE RIEGO. ZONA II-A.

C O N C E P T O	Valor unit.	Cantidad	Costo anual
<u>Costo de capital</u>			
- Amortización e intereses en canales y obras de arte	0,0583	49.069.750	2.860.766
- Id. planta de bombeo e instalaciones electromecánicas	0,071	16.309.600	1.157.981
- Id. tubería	0,0583	14.625.000	852.637
Costos totales de capital			4.871.384
- Costo de operación de la red de riego			1.440.000
- Id. planta de bombeo		Global	1.020.000
- Energía eléctrica		Ver anexo	3.723.500
- Mantenimiento de canales	20.000\$/Km	6,3 Km	126.000
- Id. planta de bombeo	0,02	30.934.600	618.692
- Gastos de dirección y administración	0,005	80.004.350	400.021
Costos operativos			7.328.213
Costos anuales totales			12.199.597

$$\text{Costo anual/ha} = \frac{12.199.597}{750} = 16.266 \text{ \$/ha}$$

$$\text{Costo total de inversión/ha} = \frac{80.004.350\$}{750 \text{ ha}} = 106.672 \text{ \$/ha}$$

26/.

COSTOS ANUALES DEL SISTEMA DE RIEGO. ZONA II-B.

(lo sacamos por extrapolación de la zona II-A).

C O N C E P T O	Valor unit.	Cantidad	Costo anual
<u>Costo de capital</u>			
- Amortización e intereses en canales y obras de arte	0,0583	19.627.800	1.144.000
- Idem planta de bombeo e instalaciones electromecánicas	0,071	6.523.800	463.189
- Idem tuberías	0,0583	19.500.000	1.136.850
Costo total de capital			2.744.039
<u>Costos de operación</u>			
- red de riego			576.000
- planta de bombeo			408.000
- energía			1.489.400
- mantenimiento de canales			50.400
- id. planta de bombeo	0,02	26.023.800	520.476
- gastos administrativos	0,005	44.977.800	224.889
Costos operativos			3.269.165
Costos anuales totales			6.013.204

$$\text{Costo anual/ha} = \frac{6.013.204}{300} = 20.044 \text{ \$/ha}$$

$$\text{Costo total de inversión} = \frac{45.651.600}{300} = 152.172$$

27/.

RESUMEN TOTAL DE INVERSIONES

ZONA II - A :	\$ 80.004.350
ZONA II - B :	\$ 45.651.600
TOTAL	\$ 125.655.950
	=====

Costo por ha = 125.655 \$/ha

CRONOGRAMA DE INVERSIONES TENTATIVO

- EN MILES DE PESOS -

Año / Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	3.326							1.330				4.656
2	6.404	6.404	6.404	6.404	6.404	6.404	6.404	6.404	6.404	6.404		64.040
3	14.625							19.500				34.125
4	2.076	2.076	2.076	2.076	2.076	2.076	2.076	2.076	2.076	2.076	2.076	22.836
Total	26.431	3.480	8.480	8.480	8.480	8.480	8.480	29.310	8.480	8.480	2.076	125.655

- 1.- Canal matriz 1°) 3.325.750 2°) 1.330.200
- 2.- Red. sec. 1°) 6.404.190 2°) 6.404.190
- 3.- Tubería 1°) 14.625.000 2°) 19.500.000
- 4.- Planta de bombeo 2.075.764

48h.